

przytoczonych. Z tych zapewne niektóre obaczemy w krotce w oyczystym języku.

FORTYFIKACYA POLNA.

§ 17 Fortyfikacją polną (*passagere*) nazywa się sztuka umocnienia na iaki czas tylko miejsca iakiegokolwiek; iako to n. p. obozu, ciałnin, starego miasta, w którym się ma zimować, czoło mostu (*tête de pont*) i t. d. dla oddalenia od siebie nieprzyjaciela, lub potykania się z nim z korzyścią.

Cześć ta sztuki wojennej, wyciąga może więcej wiadomości niżeli fortyfikacya trwała (*permanente*). Jakoż w ostatniej wygodnie wolno sobie kombinować projekt, który się ma uskutecznić; w polnej zaś fortyfikacyi, dorazu się decydować musi inżynier, i najlepszą dać dziełom dyspozycyą; trzeba mu być niewyczerpanym w środkach.

Przedniejsze ogólne maxymy fortyfikacyi polnej są.

1°. W szącach polowych trzeba przekładać te, które przy iednakowym obwodzie naywięcej obeymują miejsca; aby broniący je żołnierze bić się mogli bez zamieszania i dożyć miejsca mieli do odprawiania swych ewolucyi: proporcjonalney zaś wielkości być powinny do liczby żołnierzy. 2°. Jeżeli potrzeba zrobić wiele dzieł (*ouvrages*) na iakiej linii dla opanowania iakiego miejsca, trzeba dzieła te tak udyſponować, żeby ogniowi z nich nieprzeſzkadzały, bo inaczej własni żołnierze byliby nań wystawieni. 3°. Na prostopadłą tylko obronę spuścić się potrzeba, bo doświadczenie nauczyło, że żołnierz zawsze prosto przed sobą strzela. 4°. Dać się naywięcej 200 kroków liniom obrony (*lignes de*

deffence) ich zaś dyrekcyę powinna czynić z flankami kąt proſty, albo mały co ſię od niego różniący. 5°. Części naydaley w pole wychodzące, naywiększym ogniem bronione być powinny iako te, które nappierwę atakuie nieprzyiaciel, nie mieć żadnego zakąta, w którymby ſię mógł ſchronić nieprzyiaciel i cała okolica na donieſność ręczney ſtrzelby być wſzędzie w koło oſtrzeżoną. Wyſkakujące kąty nadewſzytko powinny być ſtraſznemi nieprzyacielowi uczynione: nie powinny zaś te być mnieyſzemi od 60°. 6°. Jeżeli połowe dzieła znajdują ſię w iakiey odległości od moſtu ſłużącego za komunikacyą, mieyſce oddalające dzieło od moſtu, pilnie umocnionym być powinno; bo inaczey można być narażonym, na utracenie poſiłkow i ſpoſobow cofnienia ſię z łatwością. Kommunikacye powinny być troſkliwie ſtrzeżone a inżynier niemoże wynaleſć doſyć ſrodkow do ich obrony. 7°. W ſzańcach połowych znieſioną powinna być *berma* czyli mieyſce między brzegiem rowu z ſtrony dzieła i jego przedpieſniem, bo inaczey dobraſzcy ſię do niey nieprzyiaciel miałby na nim ſchronienie, czego chronić ſię trzeba w takich ſzańcach, które nieprzyiaciel gwałtownie atakuie: znieſienie to bermy tak iednak uczynionym być powinno, żeby ſię ziemia parapetu nie uſuwała. 8°. Harmaty połowe ſtawiają ſię po flankach i rogach ſzańcowych i dobrze rozdyſponowanemi być powinny, żeby iak naywiększą z nich odnieſć korzyść. 9°. Trzeba czuwać na podeyſcia i fałszywe ataki, które zwykł nieprzyiaciel czynić: i doſtatecznie opatrzyć ſię w amunicyą dla użycia iey, gdy nieprzyiaciel przypuſci prawdziwy atak do ſzańcu, co ſię zazwyczaj pół godziny przed ſwitem ſtaie.

staie. 10°. Trzeba się starać dobrze zakryć swych żołnierzy i działa przed nieprzyjacielem, a naybardziej przed działami jego. 11 Jak tylko można trudnym uczynić nieprzyjacielowi przystęp i atak, za pomocą rowow, przedpiersniow, palisad i t. d. 12°. Wszytkie dzieła, które nie mają obrony czyli nie są flankowane od innych, są słabe.

§ 18. Co do ufortyfikowania domow wiejskich, dworow, cmentarzow, zamkow, obszernie jest ta materya traktowaną w fortyfikacyi polney *P. Clairac*.

Mówiąc w ogólności, mówi *P. Tielke*, rzadko się zdarzają teraz przypadki bronięcia się w takich miejscach; bo dragonia nie zjada teraz więcej z koni, a piechota nie wysłała się bez broni, na przeciw której wszelkie przygotowania, które tu czynić można i obrony, są za małe, a dobrze założony szaniec daleko jest lepszym od wszelkich cmentarzow i domow.

Podamy tu więc sposób wystawienia na ziemi szanca redutę nazwanego ze wszystkimi szczególnościami, zdaje mi się bowiem, że to co jest nayistotniejszy w ukształtowaniu raz wiedząc, z łatwością przystosować się dać i do innych szanow odmienniających się podług okoliczności i rodzaju ziemi, w kształcie tylko nie zaś w nayistotniejszych częściach.

§ 19. *Fig: 1. Tab. n* wystawia taką redutę, *TAB: D* której iak widzimy kształt jest kwadratem. *Fig: 1* Wielkość iey wyznacza się podług liczby żołnierzy, którzy się w niey bronić mają.

Stawiają ci zazwyczaj za przedpiersniem we dwa szeregi. Na każdą rotę rachuje się 1 krok na połowę zaś barmatę 4 do 5 krokow. Chcąc więc wystawić szaniec dla 300

ludzi i 2 harmat, wynayduię długość iey bokow następującym sposobem.

a) 300 ludzi

150	rot	zaczym	150	krokov
	na	działa	10	
	na	wchod	8	

summa 168 krokov.

Co podzielone przez 4 iako liczbę bokow daie 42 krokov na każdy bok reduity. Ze zaś szerokość ławek także 2 do 3 krokov uczyni, i te przyłączyć ieszcze trzeba: w danym więc przypadku miałby bok 44 krokov.

Oznaczam więc na ziemi kwadrat na linii *ab* z 44 krokov lub 88 stop. Do czego trzeba tylko umieć zrobić na ziemi kąt prosty: do tego zaś służy troykąt drewniany prostokątny, lub ieszcze lepiej sznurek z 12 równych części, troykąt bowiem z niego zrobiony, mający ieden bok z 3, drugi 4, trzeci 5 tych części, iest prostokątnym. *fig 5*

§ 20. Oznaczysz boki kwadratu na ziemi rydlem, przyśladamy do oznaczenia na niey części, z których się składa szaniec. Z tych główniejsze są przedpiersień (parapet) i rów. Pierwszy służy do zaslonienia żołnierzy broniących szaniec, drugi do za-
bronienia przyśtępu nieprzyjacielowi. Szerokość przedpiersnia zawisła od rodzaju ziemi, z której ma być usypanym, i strzelby na przeciw której ma być wystawionym. Wynaleziono doświadczeniem, że kule harmatne od 1 do 4 funtow, 4 do 5 stop, z 6 do 8 funtow, 6 do 7 stop, a z 12 funt. 8 do 9 stop wlatują w ziemię gliniastą, można więc w takim gruncie iaki tu przypuszczamy, dać przedpiersniowi 12 do 16 stop dol-

ney fzerokości; w piaszczyſtym gruncie muſiałoby ſię dać więcej.

Tę fzerokość z 16 ſtop przekładam od a do c : na fzerokość zaś rowu ngory przenoſzę 21 ſtop od c do d : a tak otrzymam już wyznaczoną na ziemi fzerokość dwóch najgłównieyſzych części ſzańcu, powtórzywszy mianowicie też ſamą robotę z kaſzdey ſtrony.

§ 21. Dla lepszego pokazania kſztałtu iaki ſię daie przedpieſniowi, ſolſie i innym drobnieyſzym częſciom, wymyſlono, żeby ie wyſtawić *przecięciem* (profil), to ieſt tak iakby ſię wydawały przeciąwſzy one płafzczyną pionową. Niech linia AB na fig: 2. wyraża linię poziomną czyli AB fig: 1. podług której ieſt przecięty ſzanec płafzczyną pionową. Wyznaczmy na niej punkt a przedłużeniem boku kwadratu ab , punkta zaś c i d takimże ſpoſobem co i na fig: 1.

Od punktow c i d poprowadzone proſtopadłe ce i df do horyzontu: wyrażać będą głębokość rowu iak tu $7\frac{1}{2}$ ſtop. Dla otrzymania ſpadziſtości rowu, biorę tu ge , fh równe prawie połowie głębokości rowu: w piaszczyſtym gruncie więcejby ſię nania niż caławiaſć muſiało: ſpadziſtości te wyrażają linie cg i dh ; pierwſza wewnętrzną, druga zewnętrzną.

Sam przedpieſień wyrażony ieſt figurą $aqloc$: ſkłada ſię on z ſpadziſtości (talud) wewnętrzney lq , zewnętrzney oc i ſredniey czyli górney lo . $arsq$ nazywa ſię ławką (banquette), na którą wſtępują żołnierze dla ſtrzelania z parapetu tak, żeby kule ſztrychowały (raſer) zewnętrzną koczyſtość mB , którą ſię uſypuie z pozoſtały ziemi z rowu, st ieſt ſpadziſtość tej drugiey

Na ij

ławki, a *wu* pierwszej. Wymiary wszystkich części dochodzą się z łatwością z przyłączonej skali. Daje się zazwyczaj wysokość przedpiersia *kl.* $7\frac{1}{2}$ stop, ławkom zaś taka żeby nad ostatnią wznosił się przedpiersie na $4\frac{1}{2}$ stop, która to wysokość jest nayszlusniejsza do zakrycia żołnierza tak jednak, żeby wygodnie mógł strzelać.

Dla oznaczenia tych części na ziemi, nie zostaje tylko tak brać ich szerokość iednę po drugich iak są na profilu wyrażone, a potem prowadzić równoodległe od boków oznaczonego kwadratu.

§ 22. Wytknąwszy tak redutę na ziemi: dla utypania iey stawiają się robotnicy na linii *ef*, po 2 kroki czyli 4 stopy, ieden od drugiego; jeżeli zaś jest rów bardzo szerokim stawiają i na linii *gh*, ale w 2 razy więkzey odległości od siebie: na dwóch z rydlami rachuje się ieden z motyką. Robotnicy na *ef* wyrzucają ziemię na parapet, który aby otrzymał mocny kształt wyrażony w profilu ubija się mocno ziemia, gdy jest gliniasta i twardą i pokrywa darnią co oraz piękny daje pozor szanconi, inaczey użyć trzeba do tego faszyn. Dla prędzey roboty luzują się robotnicy co 4 godziny.

Ponieważ kształt rowu jest granasto - słupem mającym za podstawę czworobok *cđhg*, którego wymiary są wiadome, a za wysokość długość rowu. wynaleść przeto można iego pełność w stopach sześciennych, a z tąd wiele na iednego robotnika wypada, i w iakim około czacie może być robota skończona.

§ 23. Części w fańcu same się tylko broniące są słabe: aby więc uczynić w Reducie ogień krzyżującym, wymyślił *P. Clairac*, żeby wewnętrzna śpadzisko przed-

pierśnia szła w gzygzak (en cremailleres); podzielić ją trzeba na ten koniec na równe części dając każdej iak tu n. p. po 6 stop, i porobić trojkąciaki prostokątne iak *ilk* dając im za wysokość połowę podstawy: ponieważ się niemi osłabia przedpiersień, powiększyć trzeba iego szerokość tą wysokością.

§ 24. Ponieważ jedną z nayistotniejszych maxym fortyfikacyi jest uczynienie nieprzyacielowi przytępu iak naytrudniejszy, ile że polowe szanse gwałtownym częścicy natarciem niżeli strzelaniem z dział dozwane bywać zwykły; dla uczynienia więc należytego odporu, trzeba ie otoczyć palisadami, palami szturmowemi, zaleką i wilczemi dołami.

Szturmowe pale kładą się na bermie 2 stopy szerokości mającey i są zakopane po części w parapecie, po części zaś sterczą z niego iak widać po prawey stronie *fig: 1 i 2.*

Kładzie się na ten koniec przycieś *a* na bermie ukosnie na 2 cale, mająca z każdej strony po 6 calow. Na tę wbijają się pale szturmowe *b* zanim się ieszcze ufypie całkiem parapet. Pale te mają po 4 cale z każdej strony są na 9. stop długie: kładą się zaś pochyło na podłożoney przycieśi, dla tego, żeby ociekał z nich deszcz do rowu i mniej im kule harmatne szkodziły. Wychodzą na 5½ stop z przedpiersnia, a na 3½ stop są w nim w kopane: żeby zaś tym trudniej było wyrwać ie nieprzyacielowi, przybijają się ieszcze na ich końcu słup *c* z 3 do 4 calow szerokości.

Palisady mają po 6, 7 calow szerokości z każdej strony, ich zaś wysokość wyznacza się według potrzeby. Stawiają się zazwyczaj po stronach rowu iak *figh* prosto.

a jeszcze lepiej ukośnie iak *de*: w tedy bowiem zabroniłyby wcale nieprzyjacielowi wkroczyć do rowu. Gdyby stały w środku rowu, miałyby większą sposobność wyciągania onych, i row nie mógłby być należycie bronionym.

§ 25. Do zewnętrzney krawędzi rowu przywłoczą się pnie z gałęziami w pole obroconemi, czyli robi się tam zasieka (*abat*is). Jeszcze zaś lepiej gdy drzewa są w ziemię wkopane iak wyraża *i* w profilu.

Na drugiej zaś połowie tej strony szauca wyrażone są wilcze doły (*puits*). Te są okrągłe lub kwadratowe oddalone o 8 łoż od brzegu rowu i tyleż prawie od siebie na 4 zaś 5 łoż głębokie. Jak się na ziemi oznaczają widać z figury: dla okrągłych używa się sznurka u kołka iednym końcem uwiązanego. Okrągłe są ostrokręgiem ściętym przewroconym, kwadratowe zaś takim ostroślupem. Z ziemi z nich wykopaney robiają się także piramidy proste, które się z wierzchu lekko chróstem pokrywają, dla tym lepszego ich przed nieprzyjacielem ukrycia: w sam zaś ich dół w tykają się w k zaostrzone pale iako to wszystko widać z ich przecięcia na boku przyłączonego.

Nad wilcze doły a nawet i pallifady przekłada P Tielke kołki w 10 lub więcej rzędach w ziemię powbijane, na cal grubości, a łożek do 2 łożki długości mające, na łożek zaś do 1½ z ziemi sferczące: jeszcze zaś lepiej gdy okute końce mieć mogą.

Te rownie iak i wilcze doły i kolce żelazne (*chauffes trapes*) umieszczają się w tych strotach, gdzie jest słaba obrona iako to, przed wierzchołkiem kątów, przed wejściem i t. d. Do obrony ostatniego służy poprzecznicą *fm*, (*traverse*).

Na górach opuszczają się częstokroć rowy. Dobrą też jest na nich obroną kłody gładkie spuszczone z góry na nieprzyjaciela, tak jak zwykli robić broniący się górale. Nic one nie kosztują, łatwo je mieć można, a nieprzyjacielowi wielce zaszkodzić.

§ 26. Do obrony też szanćow służą miny nazwane *fougafes*.

Wystawiam ja sobie miny przed szanćami, mówi P. T, jak nienabity pistolet, którego się dwóch boi. Ich skutek nie jest tak strasznym jak się здаie. Gdy zaś bardzo się ich boi nieprzyjaciel, i tam gdzie wie, że są nie atakuje, lub bardzo źle to czyni, i tym bardziej się przeraża i miesza, im bardziej są niespodzianemi; dobrze ich więc używać w tych mianowicie miejscach gdzie się nieprzyjacielowi może zachcieć atakować, i gdzie jest obrona najsłabszą; iako to naprzeciwko rogów szanćowych, i samych się tylko broniących stron szanću, tudzież w ciasnych przełęciach i t. d. Robią się następującym sposobem.

Każę się wykopać studnię w odległości 10 do 15 kroków od zewnętrznego brzegu rowu, mającą po 3 stopy, na każdą stronę, a 10 stop głębokości, iak wyraża *lmno*. (Dla wyrażności jest tu, miara 2 razy większą). Może więc w niej kopać ieden człowiek i ziemię do góry wyrzucać. U góry dać się ramy z deszczek, aby się ziemia nie usuwała; jeżeli jest miększą co kilka stop ramy takie dawać trzeba. Skończywszy studnię robi się na boku z strony szanća, komora na proch. Tej daie się zazwyczaj $\frac{1}{6}$ głębokości studni. Jej naładowanie zawisło od głębokości studni i rodzaju gruntu. Gdy w takich minach nie idzie o ścisłą dokładność,

może się to naładowanie wynaleść podług następującej reguły.

Kobie szescian z głębokości studni, czyli linii najsłabszego odporu (*ligne de moindre resistance*): ten rozmnazam przez 3. to jest licząc 3 łuty prochu na jedną stopę szescianą ziemi, i przywodzę je do funtów.

Niech będzie głębokość 12 stop, tych szescian ułt 1728 łt. łz. które czynią 5184 funtów, czyli 162 funtów prochu.

Proch ten wsypuie się do pudła kształtu kostki mającej za bok $\frac{1}{2}$ część głębokości studni: u góry niepowinna być deszczką przybitą. Zeby zaś niedochodziła do prochu wilgoć, zwłaszcza w mokrym miejscu, okłada się pudło słomą lub słotą oblepia: miejsce zaś w koło niego powinno być dobrze ziemią zatkany, żeby nigdzie próżnego nie było. Czyni się nakoniec komuniakacya z miejscem rżkad się zapala za pomocą kizki płocienney (*saucisson*) mającay do 2 calow w średnicy napełnionej mocno suchym prochem, którego rachuje się funt na 1 stopę. Kładzie się ta kizka w korytka (*auger*), którego deszczolki powinny być na cal grube, a 3 $\frac{1}{2}$ szerokie; i prowadz. się na 2 stopy pod horyzontem, aż do rżkad widać na figurze? Deszczolki wierzenia korytka przybija się dopiero na końcu. Sama zaś kizka powinna być w sam środek pudła wpuszczoną. Dale się na ten koniec na cal nad iego spodkiem dziura z 1 $\frac{1}{2}$ cala w kwadrat i przyprawia się do niej rurka na cal zewnątrz sterująca, wewnątrz zaś ukośnie do samego środka idąca. Część kizki w studni będąca przybija się po bokach do korytka w odległościach po 6 calow. do czego dla ostrożności używa się drewnianego młotka.

Gdy nieprzyjaciel atakujący szaniec zbliży się na 6 kroków od studni zapala się mina w miejscu r na 8; 9 kroków od przedpiersia oddalonym.

Koło z $ts=ln$ wyraża obwód wyrzuconey u góry ziemi.

Daie się ich i więcej razem n. p. po 2 po 3 przed wyskakującymi kątami iako pokaznie h Tab: III. Nro. 10. Trzeba wtedy, żeby się wszystkie razem zapaliły, zaczym rozdzielenie się ich spólnego korytka było w środku koła opisanego przez 3 punkta środkowe pudeł

§ 27. S i s wyrażają strzelnice (embrasures) które się wyrzynają w parapecie gdy harmaty stoją nisko na pomostach (plattes formes) P. p. Podobneż strzelnice daia się w usypanych z ziemi działobitniach (batteries) część w tedy parapetu między nimi zawarta nazywa się miedzą (meillon) nie powinna zaś ta być wąższą od 6 stóp bo inaczej osłabiłby się znacznie parapet.

Drugim sposob strzelania z szanćow jest ponad nimi (a barbettes). Obydwom gatunkom działobitni taki się daie kształt i wymiar jak widać z figury i ze skali, żeby nieco i bokiem obracać było można harmatę. Obydwa zaś gatunki takich batteryi mają swe korzyści pierwsza w miejscach niskich, druga w wywyższonych, dla tego, że tak nieprzyjacielki ogień najmniej działom szkodzić może.

§ 28. Najlepszemu sposob uszańcowania się mówi P. T. jest bez wątpienia za użyciem redut broniących się wzajemnie, i między które umieszczają się fletze lub półreduty przecięte przekątną, i pojedyncze parapety; tak żeby wszystko było ostrzelanym i zakrytym a wżelako dosyć było miejsca do

manewrowania; bo choćby się też i zachciało nieprzyjacielowi, w paść w prożne miejsce, znalazłszy reduty zamknięte, do powrotu przymuszonym zostanie.

Na fig. 3 wyraża *ab* front z 300 kroków, linie zaś obrony, czyli oddalenia reduty od fleszów są z 120 kroków, w której to odległości jest doniosłość broni najmocniejszą. Reduta *c* jest zamknięta: by też nieprzyiciel opanował flesze, znajdzie tu jeszcze mocny odpor. Z tyłu znajdzie się przedpiersień w *d* i *e* dla piechoty, z dwoma działami. Za jego pomocą, gdyby nieprzyiciel opanował flesze wszędzie znajdzie krzyżowy ogień, gdyby do tego chciał wkroczyć z tyłu do reduty, mogłaby na niego natrzeć piechota z nastawionemi bagnietami i ponawiać takowe wycieczki z parapetów *d* i *e*, które żeby niemogły być enfilowanemi, otaczają się w ziemię wbite mi kołkami, o których się wyżej namieniło. *f* i *g* są załony dla kawaleryi, która także wypada na nieprzyaciela podczas ataku. W ich rówie stanąć może piechota i strzelać do nieprzyaciela co go tym bardziej przerazi im się mniej tego spodziewał.

Cała strona może się tak ciągnąć iak tu wystawia fig. 2. na jeden nasz batalion złożony z 600 ludzi. Mianowicie

we fleszy $a=50$ ludzi
 w reducie $c=200$
 w 2 przedpiersniach d i $e=100$
 rezerwa w $h=200$
 w załonie $f=50$
 summa 1 Batalion czyli $=600$ ludzi
 i 3 harmaty

§ 29. Dla figury 4. przypuszcza się, że się ma więcej niż jeden batalion n. p. 650 ludzi, zaczyn i front nieco większy to jest z 330 kroków.

Fleśze niemogące się same bronić, mają swą obronę z redut za niemi leżących, równie iak znowu te z innych za niemi redut. Gdy odległości ich nieprzewyższają 120, kroków, obrona jest należyta.

Fleśze mogą być otwarte lub z tyłu palisadami zamknięte iak w a.

we fleśzy $a=50$ ludzi

w 1 reducie $b=200$ i 1 harmata

w 2 - - $d=200$ i 2 harmaty

w rezerwie $g=200$

razem $\overline{650}$ i 3 harmaty.

i 1 lub 2 szwadrony za zastoną c

Wystawić sobie tylko trzeba linie postrzaw, lub poprowadzić sobie one dla poznania iak wielkim wszędzie i nie w jednym miejscu krzyżowym jest ogień, na który jest wystawionym nieprzyjaciel gdyby którykolwiek szaniec chciał atakować. Nie są tu wyciągnięte te linie kul, bo niewyrażnym tylko czynią rysunek; jest to oraz nrazą czytelnika gdy mu się niedowierza, żeby sobie one sam mógł wystawić.

Takim sposobem było bardzo wiele obozów ufortyfikowanych podczas siedmioletniej wojny, tak z strony Cesarzkiej iako też Króla Pruskiego.

§ 30. Fig: 5 Wystawia iak wytknąć kwadrat na danym boku, o czym już wyżej było.

Fig: 6 wyraża iak wytknąć kwadrat, gdy wierzchołek ma naprzód wychodzić, lub że skierowanie przekątnej jest dane: tej wielkość wynayduie się przez proporcją boku do przekątnej iak 10 : 14. Gdyby bok ab był 44 kroków, będzie $ac=61$

kro: niezostanie więc tylko zrobić po obu stronach troykaty abc , acd .

Fig: 7. Pokazuje iak zrobić na ziemi pięciokąt na danyin boku. Dzielę na ten koniec bok ab na 6 części, z tych biorę po 10 na ramiona troykata abc i dokończam pięciokąt.

Dla zrobienia szanćagwiazdowego (etoile) dzielę każdy bok na 2 równe części prostopadłą hi , tey wielkość biorę w kwadracie równą do $\frac{1}{7}$ w 5 kącie do $\frac{1}{8}$ w 6 kącie do $\frac{1}{9}$ części boku figury: i ściagam linie ai , bi i t. d. Można iefzcze zrobić 2 razy więcej wyskakuiących kątów iak g , wziąwszy se , sf równe do $\frac{1}{3}$ części nowych boków, i wytknąwszy troykat rownoboczny efg .

Jak zrobić kąt o 60° , i sześciokąt wie każdy z początkowey geometryi.

Fig: 8. Wystawia iak wytknąć na ziemi szaniec nazwany pilowym (redans) robi się na ten koniec troykat acb prostokątay przy c podług liczby ludzi. Na iego ramionach biorą się równe części cd , ce , a do tych prostopadłe lub o 100° fd , eg równe i t. d. Można tak połączyć szefce i uformować linie nazwane łamanemi: służące do obrony obozu lub granicy iakiey prowincyi.

Fig: 9. Wystawia kształt szanću nazwanego cęgami (tenaille).

Bierze się ab n. p. 50 krok. od iey śródka prostopadła równa n. p. do $\frac{1}{6}$ części boku ściągają się ac , bc , a do tych ramiona prostopadłe i równe i tak coraz daley.

§. 31. Już poprzedzające szanće mogą służyć do zalonienia mostu i nazwać się przeto mogą iego czółami (Têtes de pont). Fig: 10 pokazuje iefzcze inny sposób robienia ich, ułożony od P. Clairac.

Robi się na ten koniec kwadrat na boku ab n p. z 150 kroków od jego $\frac{1}{4}$ części ac wystawia się prostopadła cd równa do niey: ściągają się linie obrony ae , fd , a do tych prostopadłe, dg , eh , które będą flankami; biorąc ci równą do $\frac{1}{2}$ części $lzyi$ cd i prowadząc ak do zeyścia się z lk , na koniec mk czyniącą 120° z ck , toż i z drugiej strony.

Względem tych mostowych szanców, to nam wspomnieć jeszcze tu trzeba. Powinny one tak być wystawionemi, żeby zupełnie most zaślaniały i dosyć w nich było miejsca dla woyska: dla tego też obiera się dla nich wskakujący brzeg rzeki. Jeżeli szerokość rzeki nieprzechodzi doniosłości ręczney strzelby, robią się z tej strony przedpiersie, inaczej baterye dla odparcia nieprzyjaciela, gdyby ten chciał przeskadzać stawiać most, przeprawiać się przez rzekę, lub też atakować szaniec. Ponieważ wiele zawisło na utrzymaniu takiego szanцу, niczego żałować nie trzeba; żeby był iak naytrwalej zrobienym.

§ 32. *Fig: 11 i 12.* Ściągają się do załewów (*inondations*), które się robią zatrzymaną wodą tamami, dla zabronienia przytępu nieprzyjacielowi i oszczędzenia długiej pozycyi woyska. Jest to część naytrudniejszy w fortyfikacyi polney dla tego pilnego warta zaştanowienia się.

Pierwsza z tych figur wyraża sposób iak nie posiadając instrumentów do równoważenia, ani wiadomości matematycznych w tej mierze, nivellować można. Bierze się na ten koniec z tuzin albo i więcej kołków od $\frac{1}{4}$ łokcia do 3 łok. długich. Te wbijają się w ziemię w iedneyże linii w takiej odległości i tak głęboko, żeby na nie położyć było można linię mularską z 6 łokci

dlugą, a na tę pion mularski tak, żeby jego nitki *li* ciężar zupełnie na środek podstawy trójkąta przypadają. Zeby poznać o wiele jest jedno miejsce wyższym od drugiego, powinny być na kółkach podziały całow i półcałow.

Daymy na to, że rzeka jest na 2 stopy głęboką, pierwsza tama na początku zalewu na 6 stop wysoką być musi, bo jeszcze na 3 stopy trzeba wzniesć wodę, żeby całkiem było iey 5 stop głębokości, nad wodą zaś na 1 stronę styrczała tama. Daymy na to, że w cieś spadek wody na 1 stopę; trzeba mi dać tey tamie o tyleż więcej wysokości, to jest 7 stop, bo inaczej woda na 4 tylko stopy, mogłaby być wzniesioną, albo ta tama zalana.

Które linie znaczą horyzont, stojącą wodę pochyłość gruntu widać z figury.

Co do samych tam, tych wielkość zawisła od bystrości wody i wielkości rzeki iako też od miejsca gdzie ma być założona. U góry nie powinny być wyższe od 4 stop; spadistość na przeciw rzece powinna być 2 razy większą od naturalney, to jest od wysokości tamy. Tab III. N^o 10 pokazuje iak ma być ich położenie względem rzeki, mianowicie ukośne nieco dla lepszego iey oparcia się, tudzież iak obwarowane być powinny. Naybardziej spuśty ukryć i zasłonić trzeba przed nieprzyjaciela działami. Robią się zaś tamy tym porządkiem *C, B, A* to jest od ostatniey zaczynając: na końcu dopiero zasypują się miejsca, któredy płynie rzeka. Z strony ku nieprzyjacielowi, robią się jeszcze rowy od iedney do drugiej tamy i doły.

§ 33. Uśzańcowanie gór zawisło od ich wysokości i kształtu. Tu widać naylepiej

jak mało regularność szanów wpływał do ich obrony: kształt ich bowiem wyznacza się krawędziami góry, zaczyn rozmaitym być może. Jeżeli góra ma rozmaite znaczne stopnie usypnia się na niektórych szanach jedne za drugimi w doniosłości strzelby. Te które są na przodzie zabraniające nieprzyjacielowi przyśiępu, lub przeyscia przez wąwoz albo też przeprowadzenia się przez rzekę, powinny mieć z tyłu bardzo słaby, albo żadnego niemiec przedpiersnia żeby opanowawszy go nieprzyjaciel ukryć się w nim niemógł. Kommunikacya między dolnemi i na górze leżącemi szanami może być zrobioną korytarzem z pallisad. W szanach leżących na pochyłości góry trafić się może, że kąty wyłkakujące są znacznie niższymi od innych części wnętrzych co bardzo jest szkodliwym, ponieważ ostatnie mogłyby być od nieprzyjaciela widzianemi i ostrzelanemi, zwłaszcza gdyby ten na wynioslejszym stał miejscu, podwyższają się przeto te kąty i w tedy nazywają się czapkami (bonette albo furtouts). Rów opuszcza się częstokroć, przedpiersniowi zaś daje się spadziłość podług góry, żeby ta dobrze mogła być z niego ostrzelana. Może się i wewnątrz robić row pochodzisty, a w tedy powiększyć trzeba liczbę ławek przedpiersnia. Jeżeli spadziłość góry jest równa, użyć można kłód szturmowych, o których wyżej mówiliśmy: te będące już w gotowości, na klinach tylko wsparte, spuszczaią się na nieprzyjaciela gdy się już na połowie góry znajduje. Zamiast przedpiersniow przekładają się częstokroć pallisady pochyłe ku nieprzyjacielowi, bo te prędzej natarczywość jego wstrzymać mogą niżeli przedpiersnie. Jeżeli zaś

szą drogi na górę prowadzące, te poprzecznicami (traverſes), a ieſzcze lepiej rowami poprzecinać trzeba. Jeżeli na górze ſą laſy, robią ſię z nich zaſieki, które ſię kładą u ſpodka góry i iej wierzchołkach, które zawsze opanować ſtarac ſię trzeba: tudzież takie ſobie dobierać pozycye, żeby z nich w koło oſtrzelać było można górę; ſą na ten koniec lepszemi te ſpadziſtoſci, które ſą mney przykremi, w tedy bowiem ſztrychiują (raſent) kule, a przeciwnie wieden tylko punkt godzą. Z korzyſcią też użyć można wilczych dolow i kołkow ſzturmowych przeciw iażdzie

§ 34. Uſzańcowanie obozu lub iakiego pocztu w ogółnoſci, ieſt ſprawą, mówi P. T. w którey inżynier wyednać ſobie może ſławę lub ją utracić, i wielu mężnych ludzi ſakryfikować życie lub ich ocalić; wy ciąga więc wiele przezornoſci i rozſądku. Nie można ſię doſyć namyśleć nad plantą do tego i wſzelkie rozważyć przypadku: lecz raz ſię w tey mierze udecydowawſzy, wykonać go trzeba odważnie i żywo, i żadną ſię nie dać zrazić przeſzkodą. Dowiedziawſzy ſię inżynier od kommanderuiącego Generała, przyczyn uſzańcowania, naſtępujące zważyć powinien punkta

1°. Czy te uſzańcowanie ma ſłużyć do zaſłonięcia ſię przed nieprzyjacielem, czy też wyednać ſobie nad nim korzyſci podczas ataku. 2°. Czy ten poczt ma ſłużyć na długo lub krotki tylko czas. 3°. Czy ſię nim mają zaſłonić magazyny, lub tylko wſtrzymać nieprzyjaciela od zbliżenia ſię nagłego i nieſpodzianego z woyſkiem. 4°. Poznać ſytuacyą iak dalece ta ieſt pożyteczną lub ſzkodliwą, iako też gatunek gruntu. 5°. Wielkość dzieł i załogi. 6°. Wſzelkie

kie mogące tylko być ataki nieprzyjaciela i jego siłę 7^o liczbę robotników 8^o Gdzie i wiele materyału do szańcowania i innych potrzebnych rzeczy dostać.

§. 35. Wyznaczenie i wytknięcie obozu lub pozycyi wojska mowi P T, jest iedną z nayważnięyszych części wojenney sztuki. Wielu Generałów wstawiało się iedynie dobrym pozycyi wyborem. Wiele do tego należy, wiadomość w sztuce wojenney, i wielkim ćwiczeniem się nabyty wojenny okomiar. Wybieranie, to czynić zwykły komenderujący Generał, małych zaś Korpusów powierza się częstokroć inżynierom.

Wojsko dwójakim sposobem obozować może, zwyczajnie to jest w ulice ustawionemi namiotami lub też takim porządkiem iak jest do bitwy użykowanym (*en ordre de bataille*). Pierwszy sposób obiera się w obozach *exercerunku* i jest nayzwyczajnięyszym. Drugiego zaś tedy się używa gdy się ma dosyć głębokości i prędko pod bronią stać, gotowym być trzeba. Takowe obozowanie *en ordre de bataille* bardzo było używanym w ostatniej wojnie: wzor iego wystawia *Tab. VI.*

Co do drugiego tego znajduia się wzory na *TAB. II* dwóch pierwszych *Figurach Tab. E.* dla iednej Brygady Kawaleryi Narodowej i iednego Regimentu piezszego polowego. Przednieysze do zachowania prawidła są te. Długość ich wyrównywać powinna długości frontu wojska pod bronią stojącego: Wyznacza się zaś ta ztąd, że na iednego człowieka rachuje się jeden krok a na iednego konia $1\frac{1}{2}$ kr. Ulice niepowinny przechodzić szerokości 50 kroków, bo inaczey mogłby się przez nie przedrzeć nieprzyjaciół, ani też bydz węższymi od 20 kr. Plac przed fron-

tem powinien być ze 30 kroków równym dla exerceunków. Resztę z ryfunku, opisaną tego, przyłączonej skali i z czytania niniejszego Etatu wojskowego objaśnić sobie można.

Przyłączam tu jeszcze reguły które zachować potrzeba w obieraniu takiego obozu, i pozycyi, gdzie nieprzyjaciel jest w bliskości, w którym to razie nie można być dość ostrożnym.

1°. Skrzydła lub boki powinny być dobrze zastronione. 2°. Okolica przed frontem nie powinna być szkodliwą podczas ataku. 3°. Tył być wolnym i zastronionym. 4°. Każdy rodzaj pułków tak być ustawionym, żeby nie tylko poruszać się same ale też i wspierać się wzajemnie mogły. 5°. Główna kwaterya ma być dobrze zastronioną, a każdy Generał tak być bliskim swego Regimentu lub Brygady jak tylko być może.

§. 36. Służba połowych inżynierów podług P. T. na tym zawisła.

1°. Poznać (czyli rekognoskować) położenie (position) nieprzyjaciela i dać z tego rapport. 2°. Wyznaczyć marsz wojska i prowadzić go. 3°. Poprawić drogi, i wcale nowe sporządzić, i mosty wystawiać &c. 4°. Obracać, wyznaczyć i wytknąć oboz lub pozycyę. 5°. Ustraszczać oboz lub jakie miejsce. 6°. Uczynić rozmiar okolicy i jej planę zrobić. 7°. Wykonać dyspozycyę Generała względem ataku jakiego miejsca, jego ufortyfikowania lub bronięcia.

ARTYLLERYA.

§. 37. W ścisłym znaczeniu wzięte to słowa znaczy narzędzia służące do użycia prochu wojennego przeciwko nieprzyjacielowi: iako to, armaty moździerze, graniatniki (obu-